



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

 <https://doi.org/10.22067/jgrd.2024.87729.1426>

مقاله پژوهشی

مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، سال بیست و دوم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳، شماره پیاپی ۴۶

تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از روش های تحلیل فضایی

مهدی احساسی خواه (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

mehdiehsas212@gmail.com

کرامت اله زیاری (استاد گروه جغرافیای انسانی و برنامه ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران، نویسنده

مسئول)

zayyari@ut.ac.ir

عباس رجایی (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

sarajaei@ut.ac.ir

احمد پورا احمد (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

apoura@ut.ac.ir

حسین حاتمی نژاد (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

صص ۶۳ - ۸۸

چکیده

شناخت وضعیت کالبدی شهر و ارزیابی الگوی توسعه کالبدی جهت هدایت آن در راستای توسعه پایداری شهری امری حیاتی است، چراکه امروزه اغلب پژوهشگران اعتقاد دارند ارتباط معناداری بین الگوی توسعه کالبدی شهر با پایداری وجود دارد. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش، تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از روش های آنالیز فضایی همچون خودهمبستگی فضایی محلی (موران)، توزیع جهت دار، توزیع بیضوی استاندارد و لکه های داغ است. روش شناسی تحقیق،

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۲

ترکیبی از روش‌های قیاسی و استقرایی است. از روش قیاسی در مطالعه مبانی نظری و ادبیات تحقیق و از روش استقرایی نیز جهت شناخت الگوی توسعه کالبدی شهر یاسوج با استفاده از آمارها و اطلاعات حاصل از داده‌های ثانویه استفاده گردید. نتایج تحلیل فضایی نشان می‌دهد که تراکم در هر سه شاخص جمعیت، مسکونی و ساختمانی، الگوی توزیع خوشه و خودهمبستگی فضایی دارد. به طوری که مقدار آماره Z_Score در سال ۱۳۹۵ برای تراکم جمعیت (۵۴/۵۸)، تراکم مسکونی (۵۷/۴۸) و تراکم ساختمانی (۵۱/۱۲) نسبت به سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ افزایش چشمگیری داشته است. نتایج لکه‌های داغ برای سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۵ در شهر یاسوج نشان می‌دهد که طی این دوره، گسترش فیزیکی شهر به صورت پراکنده و غیر متراکم بوده و زمینه را برای رشد اسپرال و بدون برنامه شهر به ویژه در محور شمال غربی آماده نموده است. بیشترین میزان خوشه‌های داغ فضایی تراکم‌های مختلف شهر یاسوج با ۹۹ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های غربی شهر و بیشترین میزان خوشه‌های سرد فضایی مربوط به بلوک‌های شمال غربی شهر می‌باشد. از این رو کنترل و نظارت بر ساخت‌وسازهای شهری و جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی در محور غرب و شمال غرب این شهر می‌تواند راهبرد مهمی در هدایت توسعه کالبدی شهر یاسوج باشد.

واژگان کلیدی: الگوی توسعه کالبدی، تحلیل فضایی، شهر یاسوج

۱. مقدمه

رشد بی‌سابقه جمعیت شهری یک پدیده اجتماعی-اقتصادی جهانی است که به عنوان یک مانع مهم برای توسعه شهری پایدار جهانی قلمداد می‌شود (Xun Liang, 2018: 48). افزایش میزان شهرنشینی منجر به تغییرات قابل توجه در کشورهای توسعه‌یافته (Magidi & Ahmed, 2019: 335) و به ویژه کشورهای در حال توسعه شده است (UN, 2018; Zhao, 2020; Tadesa, 2024: 2). شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه به دلیل رشد بالای جمعیت و مهاجرت است در حالی که در کشورهای توسعه‌یافته عمدتاً به دلیل مهاجرت است (UNHABITAT, 2016). عامل اصلی افزایش چشمگیر رشد شهری، رشد سریع جمعیت و تقاضای زیاد زمین شهری برای سکونت بوده است (Sumari et al, 2020; Bagheri & Soltani, 2023). به سبب دیگر، هجوم گسترده مردم از مناطق پیرامونی شهرها با انگیزه یافتن شغل، امکانات رفاهی و دسترسی بهتر (Chikowore and Willemse, 2017)، منجر به رشد بی‌نظم شهرها شده است که

تهدیدی جدی برای منابع، محیطزیست و بقای شهر است (Shafia, 2018: 2). در حقیقت از آنجایی که رشد کالبدی شهر با یکی از محدودترین منابع در دسترسی انسان، یعنی زمین سروکار دارد، یکی از مباحث کلیدی قرن بیست و یکم در ارتباط با برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار (مبارکی و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۶)، نحوه توسعه کالبدی شهر در فضا است (لطفی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۲). نمود فضایی گسترش کالبدی شهر، در نحوه چیدمان کاربری اراضی شهر، تراکم جمعیتی و ساختمان، دسترسی به تأسیسات و خدمات شهری بارز می‌گردد (Rodrigue, 2016: 43). بدون شک نتیجه اجتناب‌ناپذیر این روند، گسترش فضایی شهرها فراتر از حد مرزها به مناطق پیرامونی و ظهور پدیده پراکنده رویی شهری می‌شود (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۸: ۳). روند سریع شهرنشینی و رشد افقی شهرها به‌طور چشمگیری پوشش کاربری زمین را در مناطق تغییر داده است (Wang et al, 2018; Dadashpoor et al, 2019). گسترش افقی شهرها یا پراکنده رویی پدیده‌ای است که طی دهه‌های اخیر در اغلب کشورهای دنیا با رشد چشمگیری اتفاق افتاده است (Hassan et al, 2016; Gounaridis et al, 2018; Mokhtari et al, 2014:66). منجر به بسیاری از مشکلات اجتماعی و زیست‌محیطی شده است (Jia et al, 2022; 1). پراکنده رویی شهری یک الگوی ناهماهنگ از رشد شهری است که اثراتی همچون تراکم کم، استفاده تک منظوره از زمین و ارتباط ضعیف میان کاربری‌ها را به همراه دارد (Yue et al, 2016; Hamidi et al, 2016). از دهه ۱۹۷۰ میلادی بدین سو، بسیاری از اندیشمندان و برنامه‌ریزان شهری به پراکنده رویی شهری به دلیل هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی آن توجه کرده‌اند (Liu, 2018: 93). این فرم از گسترش شهری، در حوزه دانش شهرسازی موافقان و مخالفانی دارد که بیشترین تأکید بر تأثیرات منفی آن به‌ویژه در موضوع ناپایدار ساختن شهرها و محیطزیست متمرکز است (پریزادی و صالحی، ۱۳۹۶: ۱۰۰). در سراسر جهان، پراکنده رویی شهری، معضلی در راه استفاده پایدار از زمین شهری قلمداد می‌شود (Hennug et al, 2015) که منابع طبیعی را از طریق استفاده وسیع از زمین‌ها تهدید کرده است (زبردست و قانونی، ۱۳۹۸: ۶۰). از پیامدهای پراکنده رویی شهری می‌توان به از بین رفتن اجتماعات محلی، جدایی‌گزینی اجتماعی، افزایش هزینه خدمات شهری و زیرساخت‌ها، تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی و باغات اطراف شهر، آلودگی هوا، تخریب و آلودگی منابع آب و ... اشاره کرد (آروین و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۶). در

کشور ایران تا زمانی که الگوی رشد شهرها، ارگانیک و تعیین‌کننده رشد شهری، عوامل درون‌زا بوده‌اند، زمین شهری کفایت کاربری‌های سنتی شهری را می‌داده و حسب اقتصادی، اجتماعی و امنیتی، فضای شهر را به‌طور ارگانیک سامان می‌داده است. لیکن از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برون‌زا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق گردید و شهرهای ما در اقتصاد جهانی قرار گرفت، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید گردید (ماجدی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶) و این امر باعث نابسامانی بازار زمین شهری و مخصوصاً بلااستفاده ماندن بخش وسیعی از اراضی محدوده و عارضه منفی گسترش افقی شهرها شده است (ستاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۱۰). شهر یاسوج از لحاظ جغرافیایی میان سه کلان‌شهر شیراز، اهواز و اصفهان قرار گرفته است و به دلایل امنیتی-سیاسی و به‌منظور ایجاد پایگاهی برای استقرار ادارات و سازمان‌های دولتی در سال ۱۳۴۳ به وجود آمده است. بررسی تحولات جمعیت این شهر حاکی از نوسانات گسترده رشد شهر بوده، به‌نحوی که جمعیت و مساحت شهر یاسوج طی سال‌های اخیر، همواره روند صعودی را داشته است. تغییرات شاخص تراکم جمعیت شهر از ۶,۲ نفر در هکتار در سال ۱۳۴۵ به ۵۷,۴ نفر در هکتار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این روند افزایشی نشان می‌دهد که روزانه ۱۳۶۲ مترمربع به مساحت شهر یاسوج اضافه گردیده است؛ این درحالی که است که به جمعیت شهر به‌طور متوسط روزانه ۸ نفر اضافه شده است (عبدالی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۰۳). بنابراین عدم تعادل بین رشد مساحت و جمعیت شهر باعث شده است که الگوی توسعه فیزیکی و کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه باشد (نوروزی و محمدی دوست، ۱۳۹۷: ۸۲). این امر ضرورت برنامه‌ریزی، سازماندهی اساسی و هدایت آگاهانه توسعه شهری را به‌منظور جلوگیری از ساخت‌وساز در اراضی کشاورزی و توسعه پراکنده و ناموزون شهری افزایش داده است؛ بنابراین مطالعه دقیق و شناخت همه‌جانبه الگوی فضایی گسترش کالبدی - فضایی شهر بیش‌ازپیش ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش درصدد تعیین الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج می‌باشد که نتایج آن می‌تواند راهکارهای مناسبی را در اختیار مدیران شهری برای برنامه‌ریزی‌های آتی و گسترش کالبدی - فضایی مطلوب و پایدار شهر فراهم نماید.

۲. مبانی نظری پژوهش

۲.۱. پراکنده رویی شهری

گسترش افقی شهر که در قالب اصطلاح اسپرال در ادبیات پژوهش‌های شهری مطرح شده است (تقوایی و سرائی، ۱۳۸۳: ۱۸۹)، به‌عنوان یکی از قابل‌توجه‌ترین ویژگی‌های شهرنشینی برای مدت طولانی، کانون تحقیقاتی برای اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و بوم‌شناسان بوده است (Liu et al, 2018). پراکنده رویی شهری به معنای گسترش جمعیت انسانی دور از مناطق مرکزی شهر به مناطق کم تراکم است که عمدتاً جوامع وابسته به خودرو هستند (Sasang Guite, 2019). پراکنده رویی شهری، که برای اولین بار در شهرهای آمریکای شمالی مورد بحث قرار گرفت (Steurer & Bayr, 2020) به چالش بزرگی برای شهرهای سراسر جهان به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه مانند چین (Zhang et al, 2019)، هند (Misha & Arya, 2020) و برزیل (Wang et al, 2017) تبدیل شده است. اگرچه هیچ تعریف مشترکی از پراکنده رویی شهری وجود ندارد، برخی از مطالعات اتفاق نظر دارند که پراکنده رویی شهری به پدیده گسترش نامنظم مناطق شهری اشاره دارد (Chen et al, 2021: 2)، که با دگرگونی اجتماعی، ساختار اقتصادی، سیستم حمل و نقل شهری همراه است (Liang et al, 2019). مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که معمولاً توسعه حومه‌ای با تراکم کم، ساختار شهری پراکنده، طراحی سیستم حمل و نقل مبتنی بر وسایل نقلیه موتوری و زمین‌های تکه‌تکه شده به‌عنوان ویژگی‌های کلیدی پراکنده رویی شهری توصیف می‌شود (Ewing, 2008; Frenkel & Ashkenazi, 2008; Hamidi & Ewing, 2014). این پدیده منجر به طیف گسترده‌ای از اثرات منفی، مانند افزایش آلودگی هوا و آب (Mishra et al, 2021)، از دست دادن زمین‌های کشاورزی و افزایش تراکم ترافیک شده است (Hou et al, 2022). علاوه بر این، منجر به افزایش نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی می‌شود، زیرا اغلب منجر به جابجایی جوامع کم‌درآمد و عدم دسترسی به خدمات ضروری مانند مراقبت‌های بهداشتی و آموزش می‌گردد (Chakraborty et al, 2022). کلیدی‌ترین علت رشد پراکنده رویی شهر، افزایش جمعیت شهرنشین (در اثر رشد طبیعی یا مهاجرت) و یا کمبود یا قابل‌دسترس نبودن

فضای لازم برای زندگی در داخل فضای موجود شهر و در نتیجه نیاز مبرم به فضای بیشتر برای اسکان است (Nazmfar et al, 2017). طی سال‌های اخیر، پراکنده رویی شهری به دلیل ایجاد تخریب محیطی و تضعیف مناطق شهری و گسترش حاشیه‌نشینی از سوی بسیاری از اندیشمندان مورد انتقاد قرار گرفته است (Wilson & Chakraborty, 2013). از این رو آن‌ها ضرورت بکارگیری استراتژی‌های مدیریت شهری مؤثر برای رسیدگی به موضوع پراکنده رویی شهری در تمامی شهرهای جهان را مطرح می‌نمایند (Al-Dousari et al, 2023: 382). این استراتژی‌ها شامل توسعه سیاست‌های توسعه پایدار شهری، تقویت اجرای مقررات موجود، و ترویج شکل شهری فشرده و پایدار است (Wang et al, 2021; Zhuang et al, 2017). با بررسی پژوهش‌های مختلف، مجموعه عواملی که بیشترین تأثیر را بر پراکنده رویی شهری دارند شامل موارد ذیل است:

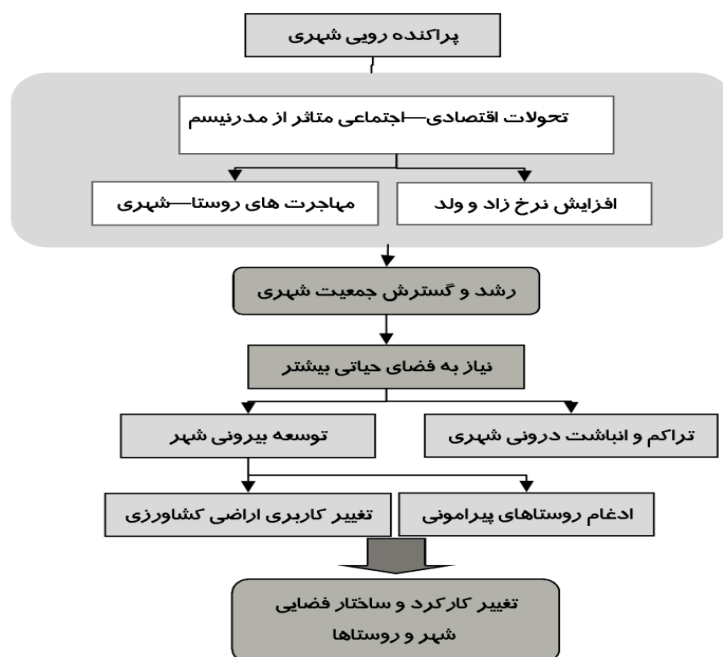
جدول ۱. علل و فاکتورهای مؤثر بر پراکنش فضایی - کالبدی شهر

علت	فاکتور	چگونگی عمل	مأخذ
اقتصادی	قیمت زمین	به لحاظ ارزان بودن قیمت زمین و مسکن در حاشیه شهر، مهاجرین تازه‌وارد به ناچار زمین‌های حاشیه شهر را برای سکونت برمی‌گزینند و ساخت‌وسازهای آن‌ها معمولاً بدون مجوز و غیرقانونی است.	Wang, 2002
	کمک‌های دولتی به ساخت بزرگراه	بزرگراه‌هایی که در اطراف شهرها و به سمت روستا و شهرهای دیگر ساخته می‌شوند، توسعه نواری و خطی که یکی از ویژگی‌های اسپرال هست را رقم می‌زند.	Gordon & Richardson, 1997
برنامه‌ریزی	طرح‌ها و برنامه‌های شهری	وانگ و لی بر نقش کارآمدی طرح‌ها، برنامه‌ها، سیاست‌ها و مقررات مربوط به محدوده‌های ساخت‌وساز شهری در ایجاد یا کنترل پراکنده رویی تأکید می‌نمایند.	Wang & Lai, 2014
سیاسی	نقش دولت	دیلمن و وگنر معتقدند که علل اسپرال می‌تواند به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی شود: تمایل عمومی به تغییر-اقتصادی اجتماعی در جوامع توسعه‌یافته و سیاست برنامه‌ریزی فضایی دولت، در نتیجه مداخلات برنامه‌ریزی قوی در سطوح محلی و منطقه‌ای و تمرکززدایی شهری اتفاق افتاد.	Dieleman & Wegner, 2004
جغرافیایی و محیطی	نابودی و زوال مرکز شهر	مراکز شهری زمانی مکان‌های مطلوب برای زندگی مردم بودند و مسائلی مانند تراکم، ترافیک، تخریب محیطی مسکن بی‌رونق، کیفیت ضعیف مدارس، فقدان دسترسی به فضای باز و نابودی زیرساخت‌ها	Hayward, 2000

علت	فاکتور	چگونگی عمل	مأخذ
		در هسته مرکزی شهر اتفاق افتاد و مرکز شهر به سوی نابودی و بدتر شدن رفت و طبقات بالا و متوسط در جستجوی زندگی بهتر به خارج محدوده و حومه‌ها مهاجرت می‌کنند.	
فناوری	پیشرفت تکنولوژی حمل و نقل	اسپرال پدیده‌ای مبتنی بر حمل و نقل است. الگوی کاربری اراضی با رشد استفاده از اتومبیل تغییر پیدا کرد، علاوه بر این سرمایه‌گذاری دولت‌ها در ساخت بزرگراه‌ها از دهه ۱۹۳۰ به بعد این پدیده را تشدید کرد.	Hartgen, 2002; Soathworth, 2002

مأخذ: عبدالی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۰۵

پراکنده رویی شهری و متنوع شدن هر چه بیشتر جمعیت، مجموعه پیچیده‌ای از ناهماهنگی‌های فضایی را در محل سکونت، اشتغال و حمل و نقل ایجاد می‌نماید و باعث پیامدهای نامطلوب بر تمام ابعاد زندگی سکونتگاه‌های انسانی شده است. این روند رشد شتابان شهرها، موجب جذب جمعیت روستاهای پیرامون و انتقال بسیاری از ویژگی‌های شهری به روستاها شده است (قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۹۳: ۷۸). شواهد بسیاری نشان می‌دهد که این روند رو رشد غیرمنطقی شهرها با از میان بردن اراضی زراعی، نابودی فضای سبز، تغییر کارکرد و هویت روستایی و افزایش حومه‌نشینی، موجبات دگرگونی و تغییرات قابل توجهی در کاربری اراضی حومه می‌گردد (امینی و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۵). به سخی دیگر، شهرها در فرایند پراکنده رویی، در کنار بلعیدن زمین‌های کشاورزی، موجب ادغام و الحاق و تغییر کارکرد و ساختارهای فضایی و عملکردی شهر و روستاهای پیرامونی خود می‌گردند (شکل ۱).



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

در ارتباط با موضوع پژوهش، تحقیقات گسترده‌ای در سطح داخلی و خارجی صورت گرفته است که می‌توان به‌اختصار به چندین مورد اشاره نمود.

جدول ۲. تجربیات و مطالعات داخلی و خارجی پیرامون موضوع پژوهش

محقق	سال	عنوان	روش	یافته
مطالعات داخلی	۱۴۰۱	تحلیل مکانی پراکنده رویی شهری و اثرات آن بر برابری دسترسی به بیمارستان‌ها در کلان‌شهر تهران	شاخص گسترش وزن‌دار شهری (WUP)، ضریب جینی و منحنی لورنز	کاهش پراکنده رویی شهری می‌تواند منجر به ارتقاء استانداردها و کاهش نابرابری دسترسی به سرویس‌ها شود.
	۱۴۰۰	تحلیل ارتباط پراکنده رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی شهر قزوین	تحلیل عاملی اکتشافی	مشخص شد که از میان ۴ عامل پراکنده رویی، تنها تراکم است که رابطه معناداری (۰/۸۰۱) را با آسیب‌پذیری اجتماعی نشان می‌دهد.

یافته	روش	عنوان	سال	محقق
با توجه به شرایط کالبدی، اقتصادی و اجتماعی هر شهر، فشردگی شهری می‌بایست فقط به‌عنوان یک‌راه حل برای نیل به شکل پایدار شهری مدنظر قرار گیرد.	روش تحلیلی	تعیین خصوصیات شکل شهری پایدار: فشردگی در برابر پراکنده رویی	۱۴۰۰	مجرری کرمانی
در اغلب کلان‌شهرهای ایران، میان رشد جمعیت و رشد اراضی شهری، تناسبی وجود ندارد و در سه دهه اخیر، کلان‌شهرهای شیراز و تبریز بیشترین میزان پراکنده رویی شهری را تجربه کرده‌اند.	تحلیل جمعیت‌شناسی و پردازش تصاویر ماهواره‌ای	تحلیل فضایی-زمانی فرم شهری در کلان‌شهرهای ایران	۱۴۰۰	منصوریان و همکاران
این شهر از سال ۱۳۵۱ تا ۱۳۹۲ به حداکثر آنتروپی نزدیک شده و شکاف دو برابری در رشد مناطق شهری و جمعیت را موجب شده است.	پردازش تصاویر ماهواره‌ای، تحلیل فضایی و آنتروپی شانون	بررسی الگوی فضایی پراکنده رویی شهر تبریز از سال ۱۳۵۱-۱۳۹۲	۱۳۹۹	میثاق و همکاران
تغییر کاربری طبیعی به کاربری‌های ساخته‌شده روند رو به گسترشی داشته است و بیشترین درصد تغییرات را در زمین‌های مفید شهر تهران مربوط به (اراضی آبی و اراضی پوشش گیاهی) است.	مدل FUZZY CA-Markov	ارزیابی اثرات پراکنده رویی در تغییر کاربری اراضی کلان‌شهر تهران	۱۳۹۹	ستاری و همکاران
عدم کاهش شدید تراکم ناخالص جمعیتی، بیان‌گر گستردگی بیش‌ازحد شهر و خالی ماندن فضاهای زیاد شهر لامرد و درنهایت توسعه افقی و گسترده -پراکنده محلات شهر لامرد می‌باشد.	روش تحلیل مکانی و شاخص‌های تراکم	تحلیل ساختار و توسعه فضایی- کالبدی پراکنده رویی شهر لامرد	۱۳۹۹	کیانی و سالاری سردری
گسترش و پراکنده روئی شهر منجر به زوال هویت شهری در ابعاد کالبدی و ادراکی گردیده است.	تحلیل ساختاری	زوال هویت درروند تغییر و گسترش پراکنده رویی شهری	۱۳۹۹	شعبانی و همکاران

محقق	سال	عنوان	روش	یافته
الزهرانی ^۱ و همکاران	۲۰۲۴	ارزیابی تغییرات توسعه کالبدی شهر البهائ	پردازش تصاویر ماهواره‌ای	از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۱، مساحت شهر ۲۲۱٪ افزایش یافته است که نشان از رشد کاذب شهری است. توصیه می‌شود که با تعیین مقررات برنامه‌ریزی از تغییرات کاربری اراضی و تخریب زمین‌های کشاورزی جلوگیری کرد.
ژو ^۲ و همکاران	۲۰۲۴	تأثیر کمربند سبز در گسترش پراکنده رویی شهری	شاخص ارزیابی محدودیت، شاخص الگوی منظر	سرعت پراکنده رویی شهری از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ به میزان ۱۰۹۰ درصد کاهش یافته است..
دینگ ^۳ و همکاران	۲۰۲۴	پراکنده رویی شهری و اثرات آن بر رقابت آب بین صنعت ساختمان و ساکنان: ۳۱ استان چین	بیضوی استاندارد، خودهمبستگی فضایی	همبستگی فضایی بالا بین پراکندگی شهری و رقابت آب مرکز ثقل پراکندگی شهری چین با حرکت از شمال به جنوب وجود دارد..
الدوساری ^۴ و همکاران	۲۰۲۳	ارتباط تغییر کاربری زمین و توسعه پراکنده شهر کویت	شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLPNN)	پیش‌بینی گردید که طی سال‌های ۲۰۲۶-۲۰۲۱، نزدیک به ۱۵ درصد توسعه پراکنده در غرب و جنوب این شهر رخ خواهد داد.
ماریانو دی الیورا ^۵ و همکاران	۲۰۲۳	اثرات پراکنده رویی شهری در منطقه اداری ریبیرائو پرتو برزیل	پردازش تصاویر ماهواره‌ای	افزایش توسعه پراکنده رویی شهری طی دهه‌های اخیر باعث از بین رفتن محیط‌زیست و اراضی کشاورزی در این منطقه شده است.

مطالعات خارجی

1. Alzahrani
2. Zhou
3. Ding
4. Al-Dousari
5. Marianno de Olivera

یافته	روش	عنوان	سال	محقق
ساختار فضایی شهری با گسترش شهرهای کوچک، از نظر فضایی پراکنده و غیرمتمرکز می‌شوند، اما رشد شهرهای بزرگ‌تر تأثیر منفی بیشتری بر محیط طبیعی دارد..	کارایی کاربری اراضی، الگوهای توزیع فضایی	الگوهای رشد شهری پکن	۲۰۲۲	جیا ^۱ و همکاران
رشد پراکنده کاربری زمین بیشترین تأثیر را بر کیفیت زیست‌محیطی نشان داد و به دنبال آن پراکنده رویی جمعیت و حمل‌ونقل در مراتب بعدی قرار گرفت	خودهمبستگی فضایی	اثرگذاری پراکنده رویی شهری بر کیفیت محیط‌زیست ۳۰ استان چین	۲۰۲۱	چن ^۲ و همکاران
این کلان‌شهر در طی سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۹۱ به میزان ۲۵ درصد توسعه پراکنده داشته است و زمین‌های خالی به شدت کاهش یافته است.	پردازش تصاویر ماهواره‌ای	پراکنده رویی شهری و تأثیر آن بر پویایی کاربری زمین مجمع کلان‌شهر سکوندی- تاکورادی، غنا	۲۰۲۱	باینی و بوآکیه ^۳
ارتباط بین پراکنده رویی شهری و هزینه ارائه خدمات عمومی دارای یک اثر آستانه‌ای است که با اندازه مرکز شهر مرتبط است.	اقتصادسنجی فضایی	پراکنده رویی شهری و هزینه ارائه خدمات عمومی در شهرداری‌های برزیل	۲۰۲۱	سیمونه ساس و الوز پورسه ^۴
توسعه پراکنده این شهر نتیجه رشد بخش خرده‌فروشی است.	پردازش تصاویر ماهواره‌ای	ارزیابی توسعه پراکنده شهر باتیندا هند	۲۰۱۹	ساسنگ گیت ^۵

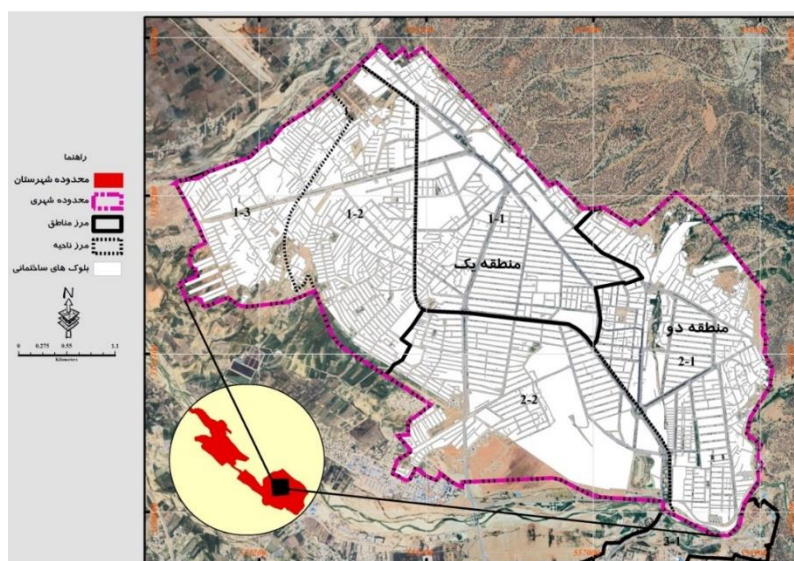
مأخذ: مطالعات نگارندگان

1. Jia
2. Chen
3. Biney & Boakye
4. Simone Sass & Alves Porsse
5. Sasang Guite

۳. مواد و روش‌ها

۳.۱. معرفی محدوده مطالعاتی پژوهش

شهر یاسوج در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع شهر از سطح دریا به‌طور نسبی برابر با ۱۸۰۰ متر و به‌نوعی یکی از شهرهای پربارش در حوزه زاگرس با میانگین بارندگی برابر با ۸۳۴ میلی‌متر می‌باشد. از این رو این شهر دارای هوای معتدل متمایل به سرد است و در فصل زمستان اغلب شاهد بارش برف زیادی می‌باشد. براساس آخرین سرشماری انجام‌گرفته در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر یاسوج برابر با ۱۳۴۵۳۲ نفر می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). شهر یاسوج تا سال ۱۳۵۰ دارای توسعه شهری ضعیف و محدودی به احداث چند خیابان، خانه‌سازمانی و ... بوده است اما از دهه ۶۰ به بعد همراه با افزایش شهرنشینی گسترده، وسعت شهر نیز رشد چشمگیری داشته است.



شکل ۲. محدوده مطالعاتی (مأخذ: نگارندگان)

۳.۲. روش تحقیق

نوع پژوهش پیش رو از لحاظ ماهیت کاربردی و روش پژوهش آن توصیفی - تحلیلی است. همچنین برای گردآوری دیدگاه‌ها، نظریات و تجربیات موجود از روش کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. داده‌ها و اطلاعات بکار رفته در این پژوهش از بلوک‌های آماری سال‌های

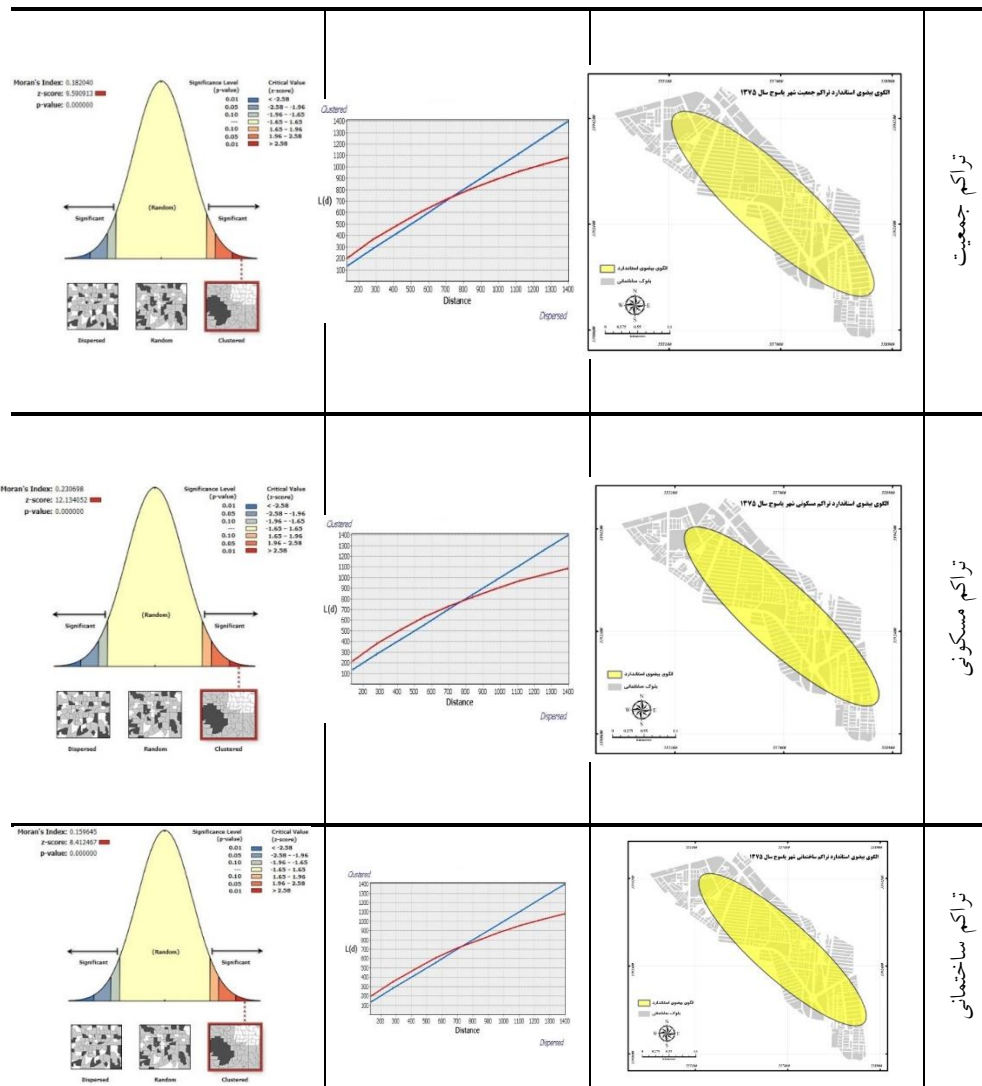
۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران به دست آمده است. برای استخراج و آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار ARCGIS، برای تعیین ساختار کالبدی شهر یاسوج از شاخص تراکم جمعیت، تراکم مسکونی و تراکم ساختمانی و به منظور تحلیل فضایی وضعیت توسعه کالبدی تراکم‌ها از روش خودهمبستگی فضایی جهانی و لکه‌های داغ استفاده شده است. همچنین در راستای تبیین ساختار کالبدی شهر یاسوج بر اساس مدل‌های شناخت ساختار فضایی - کالبدی با استفاده از سه شاخص توزیع (نحوه توزیع تراکم‌ها) با استفاده تابع بیضوی استاندارد، شاخص خوشه‌بندی (میزان تجمع و یا عدم تجمع) با استفاده از تابع K-Ripley و شاخص تجمع (میزان تمرکز و یا پراکندگی تراکم‌ها) با استفاده از شاخص خودهمبستگی فضایی جهانی (موران) پرداخته شده است.

۴. بحث و یافته‌ها

۴.۱. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۷۵)

در قسمت اول یافته‌های پژوهش بر اساس سه شاخص توزیع، خوشه‌بندی و تجمع بر اساس اطلاعات و داده‌های تراکم جمعیت، تراکم مسکونی و تراکم ساختمانی وضعیت ساختار کالبدی شهر یاسوج مورد بررسی قرار گرفت. محاسبه توزیع جهت‌دار از گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول محور جنوب شرقی و شمالی شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ حکایت دارد. روش خوشه‌بندی K-Ripley حاکی از حرکت به سمت تمرکز تراکم‌های مختلف و شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای در سطح شهر است. در بررسی شاخص تجمع با استفاده از الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) می‌توان گفت که ضریب موران انواع تراکم شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ مثبت و بیشتر از مقدار صفر محاسبه شده است که نشان از خودهمبستگی فضایی انواع تراکم می‌باشد. آماره Z_Score برای تراکم جمعیت برابر با ۹/۵۹، تراکم مسکونی برابر با ۱۲/۱۳ و تراکم ساختمانی برابر با ۸/۴۱ در سطح اطمینان ۰،۰۰۰، بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار (۱/۶۵) محاسبه شده است. در مجموع بر اساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد که انواع تراکم (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کند؛ یعنی بلوک‌های با تراکم بالا یا پایین در مجاورت یکدیگر قرار دارند و همسایه هستند. از این رو می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ دارای الگوی خوشه‌ای

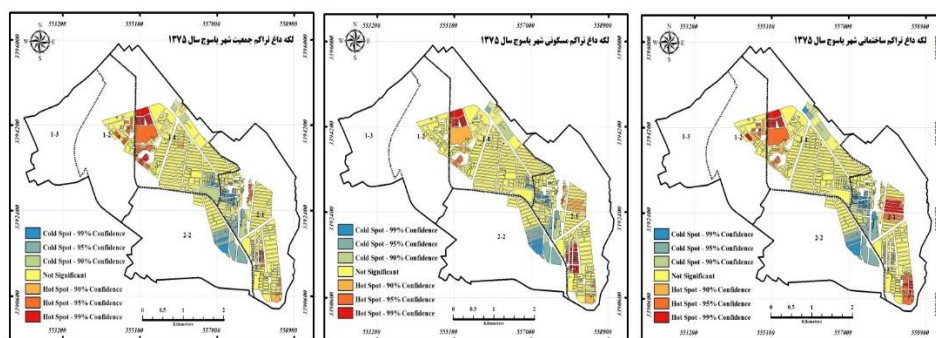
و تمرکز جمعیت و بلوک‌های ساختمانی و مسکونی را نشان می‌دهد. این امر می‌تواند به علت تمرکز فعالیت‌های خدماتی و زیرساختی در سطح شهر یاسوج و به‌ویژه در نواحی اصلی شهر باشد.



شکل ۳. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۷۵ (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ نشان می‌دهد که الگوی خوشه‌ای تأیید شده این شهر با ۹۹ درصد معناداری اغلب در نواحی شمالی و جنوب شرقی شهر

می‌باشد. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم‌های بالا در دو محور مذکور می‌باشد. همچنین می‌توان گفت که بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به محور جنوبی شهر (نواحی ۱-۲ و ۲-۲) است. به تعبیری دیگر بلوک‌های ساختمانی با تراکم بسیار پایین در نواحی مذکور می‌باشد. به صورت خلاصه می‌توان گفت که الگوی خوشه‌ای و تمرکز این شهر در سال ۱۳۷۵ مربوط به هسته اصلی شهر می‌باشد و تراکم‌های مختلف در اغلب سطح شهر دارای الگوی تصادفی و پراکنده است. به نحوی که میزان تمرکز و الگوی خوشه‌ای تراکم‌ها در محدوده کوچکی از شهر دیده می‌شود و الگوی توسعه پراکنده رویی تمامی تراکم‌ها در محور جنوبی و هسته‌ای شهر مشاهده می‌گردد که این موضوع می‌تواند تأییدکننده آغاز الگوی رشد اسپرال و پراکنده در این محورها باشد.

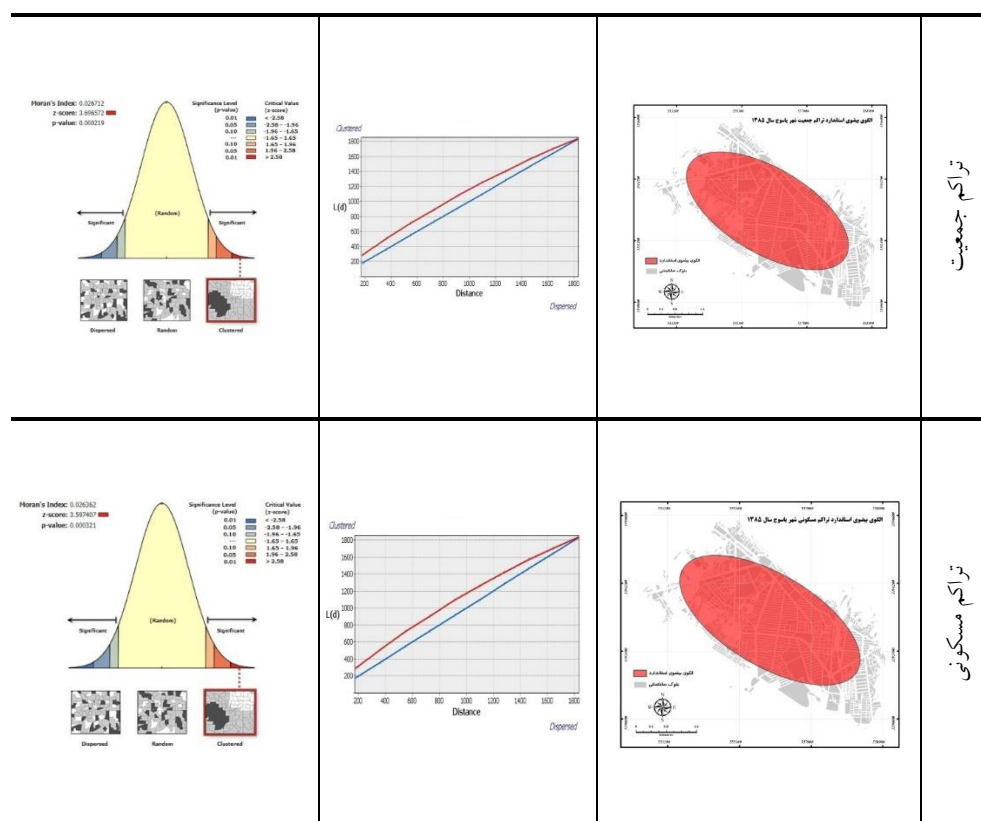


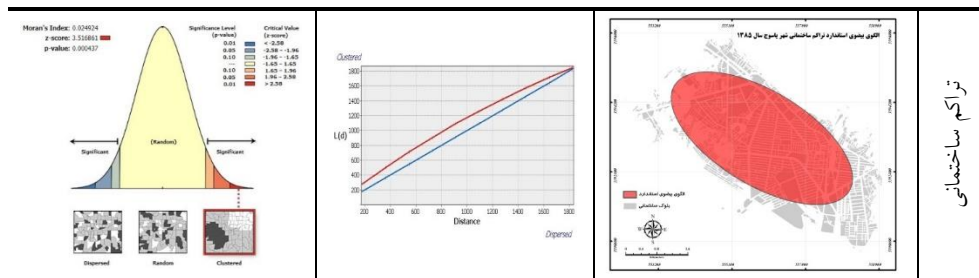
شکل ۴. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۷۵ (مأخذ: نگارندگان)

۴.۲. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۸۵)

محاسبه توزیع جهت‌دار از گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول نواحی شمال، شمال غربی و غرب شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ حکایت دارد. روش خوشه‌بندی K-Ripley حاکی از شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای تراکم‌های مورد بررسی در سطح نواحی شهر است. به نحوی که مقادیر مشاهده‌شده میزان تمرکز از مقادیر مورد انتظار نسبت به سال ۱۳۷۵ فراتر رفته است. الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) نشان می‌دهد که ضریب موران انواع تراکم بلوک‌های شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ مثبت و بیشتر از مقدار صفر است و تراکم‌ها دارای

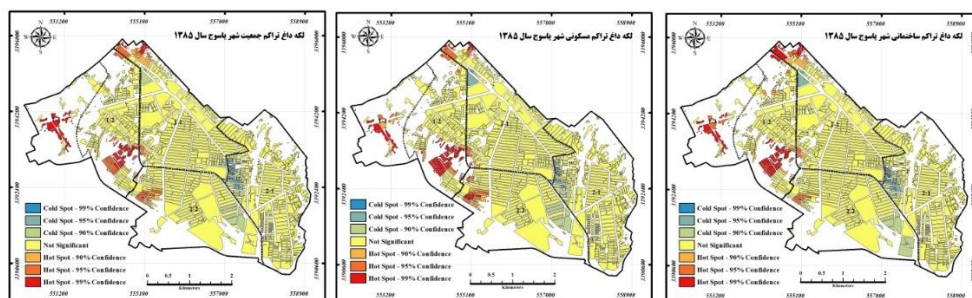
خودهمبستگی فضایی می‌باشند. مقدار آماره Z_Score برای تراکم جمعیت برابر با $۳/۶۹$ ، تراکم مسکونی برابر با $۳/۵۹$ و تراکم ساختمانی برابر با $۳/۵۱$ در سطح اطمینان $۰,۰۰۰$ ، بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار ($۱/۶۵$) محاسبه شده است. براساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد انواع تراکم شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ همانند سال ۱۳۷۵ دارای الگوی خوشه‌ای می‌باشد. از سویی دیگر میزان الگوی خوشه‌ای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج نسبت به سال ۱۳۷۵ دارای مقداری بسیار پایین‌تری می‌باشد که این موضوع نشان‌دهنده استقرار و گرایش جمعیت به سکونت در دیگر نواحی شهر باشد که به‌نوعی نشان از تغییر روند الگوی توسعه کالبدی این شهر به سمت الگوی رشد اسپرال یا پراکنده شهری باشد.





شکل ۵. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۸۵ (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

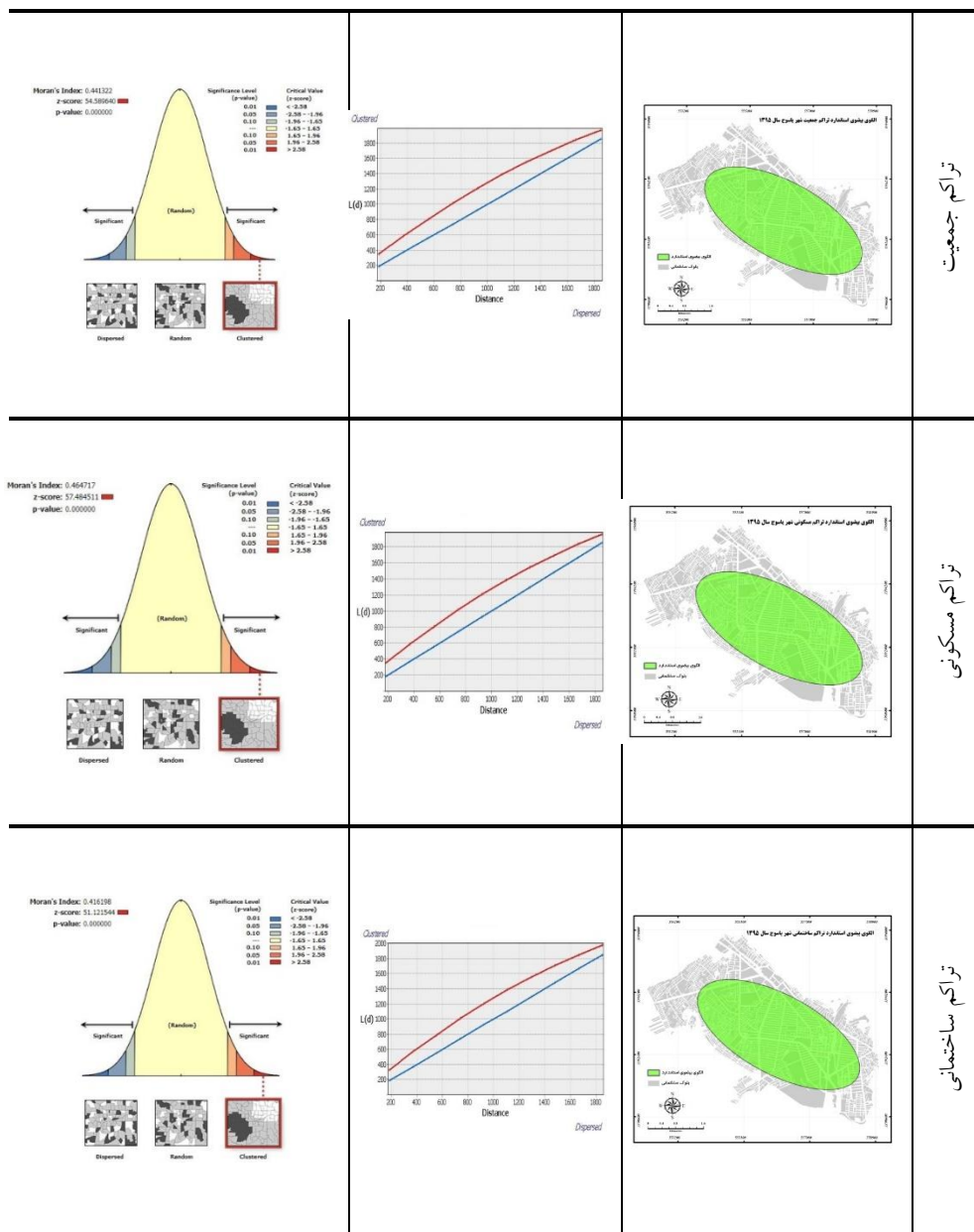
نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد که الگوی خوشه‌ای تأیید شده این شهر با ۹۹ درصد معناداری اغلب در نواحی شمالی، شمال غربی و غرب شهر و مربوط به نواحی ۱-۱، ۲-۱ و ۳-۱ می‌باشد. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم بالا در نواحی جدید و به خصوص اراضی ارزان‌قیمت می‌باشد. به سخی دیگر در سال ۱۳۸۵ جمعیت اضافه شده به شهر یاسوج و همچنین مهاجران وارد شده تمایل بیشتری به سکونت در محور شمال غربی و غربی شهر داشته‌اند که این موضوع می‌تواند به دلیل وجود اراضی ارزان‌قیمت و الحاق روستاهای پیرامونی در محورهای مذکور به شهر یاسوج باشند. بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های مرکزی شهر (ناحیه ۱-۲) است. به تعبیری دیگر تراکم پایین در هسته مرکزی در مقایسه با سایر محورهای شهر خود می‌تواند گویای تمرکز الگوی سکونتی در دیگر محورها است. در ارتباط با تغییرات تراکم‌های مختلف شهر یاسوج نسبت به سال ۱۳۷۵ می‌توان به صورت خلاصه گفت که در این دوره توسعه کالبدی شهر به سمت نواحی حاشیه شهری و به خصوص محور غربی شهر سوق پیدا کرده است که این امر تأییدکننده رشد اسپرال و پراکنده رویی شهر در محورهای مذکور است.



شکل ۶. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۸۵ (مأخذ: نگارندگان)

۳.۴. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۹۵)

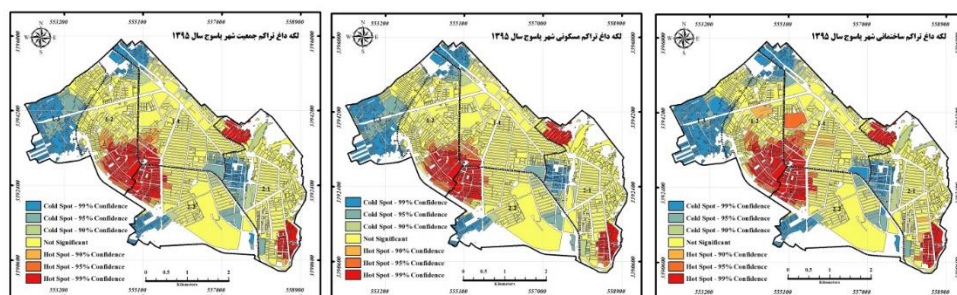
محاسبه توزیع جهت‌دار از گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول نواحی غربی شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ حکایت دارد. روش خوشه‌بندی K-Ripley نشان‌دهنده الگوی خوشه‌ای تراکم‌های موردبررسی در سطح نواحی شهر همچون سال ۱۳۸۵ است. به نحوی که مقادیر مشاهده‌شده میزان تمرکز از مقادیر مورد انتظار بیشتر بوده است. همچنین میزان تمرکز و الگوی خوشه‌ای شکل گرفته در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۸۵ افزایش چشم‌گیری داشته است. الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) نشان از مثبت بودن ضریب موران برای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج و خودهمبستگی فضایی بالا است. مقدار آماره Z_Score تراکم جمعیت برابر با ۵۴/۵۸، تراکم مسکونی برابر با ۵۷/۴۸ و تراکم ساختمانی برابر با ۵۱/۱۲ در سطح اطمینان ۰،۰۰۰ بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار (۱/۶۵) محاسبه شده است. براساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ کاملاً از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کند. از سویی دیگر میزان الگوی خوشه‌ای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج سال ۱۳۹۵ نسبت به دو دوره قبل دارای مقدار بسیار بالاتری می‌باشد که این امر نشان از افزایش قابل چشم‌گیر الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر در برخی از محورها است.



شکل ۷. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۹۵ (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد که الگوی خوشه‌ای تأیید شده این شهر با ۹۹ درصد معناداری اغلب در

نواحی غربی شهر و مربوط به نواحی ۱-۲ و ۲-۲ است. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم بالا در نواحی مذکور می‌باشد. می‌توان گفت که بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های شمالی (ناحیه ۱-۱) و بلوک‌های شمال غربی (ناحیه ۳-۱) است. این نتایج گویای این موضوع است که در طی سه دهه اخیر توسعه کالبدی شهر یاسوج اغلب در نواحی غربی، شمال و شمال غربی شهر به وقوع پیوسته است. به نحوی که محور غربی به دلیل وجود اراضی ارزان‌قیمت و الحاق روستاهای پیرامونی همچون شرف‌آباد سفلی، شرف‌آباد علیا، شرف‌آباد وسطی و بلکور، پذیرای مهاجرین و جمعیت اضافی شهر بوده است؛ بنابراین همانطور که شکل (۸) را مشاهده می‌نمایید، بیشترین میزان الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر یاسوج با احتساب پایین‌ترین میزان تراکم‌های جمعیت، مسکونی و ساختمانی در نواحی شمال غربی شهر یاسوج شکل گرفته است.



شکل ۸. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۹۵ (مأخذ: نگارندگان)

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در توسعه کالبدی شهر عوامل گوناگونی مؤثر است. شرایط متفاوت مکانی و زمانی شهرها باعث می‌گردد که در اغلب موارد عوامل متفاوت و متنوعی در توسعه کالبدی هر شهری تأثیرگذار واقع شود. در ارتباط با تعیین وضعیت توسعه کالبدی شهر تحلیل فضایی الگوی ساختار فضایی کالبدی در برنامه‌ریزی شهری اهمیت ویژه‌ای دارد؛ پژوهش حاضر بر مبنای تحلیل فضایی وضعیت توسعه انواع تراکم‌های کالبدی شهر یاسوج پی‌ریزی شد. نتایج حاصل از این پژوهش

نشان می‌دهد که توزیع جهت‌دار انواع تراکم‌های مختلف طی سه دوره مورد بررسی نشان‌دهنده گرایش نحوه توزیع فضایی انواع تراکم‌های مختلف به سمت الگوی تمرکز است. روش خوشه‌بندی K-Ripley حاکی از شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای تراکم‌های مورد بررسی در سطح نواحی شهر است. همچنین شاخص تجمع نشان می‌دهد که ضریب موران انواع تراکم شهر یاسوج مثبت و بیشتر از مقدار صفر محاسبه شده است که نشان از خودهمبستگی فضایی انواع تراکم و تبعیت از الگوی فضایی خوشه‌ای است؛ یعنی بلوک‌های با تراکم بالا یا پایین در مجاورت یکدیگر قرار دارند و همسایه هستند. الگوی توزیع فضایی لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج طی سه دهه اخیر با ۹۹ درصد معناداری مربوط به نواحی غربی شهر است. بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های شمال غربی است؛ بنابراین در طی سه دهه اخیر توسعه کالبدی شهر یاسوج اغلب در نواحی غربی، شمال و شمال غربی شهر به وقوع پیوسته است و بیشترین میزان الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر یاسوج با احتساب پایین‌ترین میزان تراکم‌های جمعیت، مسکونی و ساختمانی در نواحی شمال غربی شهر یاسوج شکل گرفته است. یافته‌های این پژوهش با اغلب تحقیقات انجام گرفته پیرامون پراکنده رویی شهری در ایران همچون احدی رشتی و همکاران، ۱۳۹۸؛ ایراندوست و همکاران، ۱۳۹۷؛ نیک پور و یاراحمدی، ۱۴۰۱؛ اسمعیل پور و همکاران، ۱۳۹۹؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵؛ عبدی تریقان و همکاران، ۱۳۹۹؛ ایمان پور نمین و همکاران، ۱۴۰۲، قدمی و همکاران، ۱۳۹۹، خداداد بناب، ۱۳۹۸ و ... مطابقت دارد و شهر یاسوج همانند دیگر شهرهای کشور طی دهه‌های اخیر با پراکنده رویی شهری روبرو بوده است. بنابراین در راستای مدیریت خردمندانه توسعه کالبدی این شهر پیشنهادات ذیل مطرح می‌گردد:

- هدایت توسعه شهر به زمین‌های غیر کشاورزی و جلوگیری از ساخت‌وساز در محور غربی شهر
- اولویت قرار دادن زمین‌های فاقد ساخت‌وساز و اراضی بایر درون شهر
- نظارت‌های دقیق و مکرر مدیریت شهری در راستای جلوگیری از ساخت‌وساز در محدوده قانونی شهر
- مدیریت مهاجران تازه‌وارد و اتخاذ استراتژی مناسب در جهت اسکان این افراد در بخش‌های غربی و شمال غربی شهر.

کتابنامه

۱. امینی، سماء و همکاران (۱۳۹۶). پیامدهای اقتصادی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیراشهری - مورد: روستاهای دهستان جی در شهرستان اصفهان، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال ۶، شماره ۲، صص ۴۰-۱۷.
۲. قدیری معصوم، مجتبی و همکاران (۱۳۹۳). دگرگونی اقتصاد کشاورزی و شکل‌گیری پدیده روستانشینی شهری و روستاگرایی - مورد مطالعه: روستاهای شهرستان رباط‌کریم، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال ۳، شماره ۳، صص ۸۱-۶۳.
۳. ماجدی، حمید و همکاران. (۱۳۹۱). تحلیل عوامل مؤثر بر الگوی رشد کالبدی شهرهای بزرگ ایران (نمونه مطالعه: الگوی رشد کالبدی شهر رشت)، هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، دوره ۱۷، شماره ۳، صص ۶۰-۴۹.
۴. ستاری، محمدحسین و همکاران. (۱۳۹۹). ارزیابی اثرات پراکنده رویی در تغییر کاربری اراضی شهری مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران، شهر پایدار، دوره ۳، شماره ۴، صص ۱۲۱-۱۰۷.
۵. احدنژاد روشتی، محسن و همکاران. (۱۳۹۸). تبیین فضایی پدیده پراکنده رویی شهری (مطالعه موردی: شهر قائم‌شهر)، دوفصلنامه علمی جغرافیای اجتماعی شهری، دوره ۶، شماره ۱، پیاپی ۱۴، صص ۱-۱۳.
۶. پریزادی، طاهر؛ صالحی، عبدالله. (۱۳۹۶). تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری، دوره ۷، شماره ۲۶، صص ۱۱۴-۱۰۰.
۷. آروین، محمود و همکاران. (۱۳۹۵). سنجش الگوی پراکنده رویی و شناسایی حوزه‌های عمل توسعه درونی شهر (نمونه موردی: شهر اهواز)، مطالعات محیطی هفت حصار، شماره ۱۷، سال ۵، صص ۶۲-۴۵.
۸. علی محمدی، عباس؛ قائمی راد، طاهره. (۱۴۰۱). تحلیل مکانی پراکنده رویی شهری و اثرات آن بر برابری دسترسی به بیمارستان‌ها در کلان‌شهر تهران، مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی (چشم‌انداز جغرافیایی)، دوره ۱۷، شماره پیاپی ۱، صص ۱۷-۱.
۹. شعبانی، فاطمه و همکاران. (۱۳۹۹). زوال هویت در روند تغییر و گسترش پراکنده رویی شهری، مطالعات ملی، دوره ۲۱، شماره ۳ (پیاپی ۸۳)، صص ۱۲۲-۱۰۵.
۱۰. کیانی، اکبر؛ سالاری سردری، فرضعلی. (۱۳۹۹). تحلیل ساختار و توسعه فضایی-کالبدی پراکنده رویی شهر لامرد، پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، دوره ۱، شماره ۱، صص ۴۸-۳۲.

۱۱. میثاق، نورالدین و همکاران. (۱۳۹۹). بررسی الگوی فضایی و بصری سازی پراکنده رویی شهری با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و آنتروپی شانون در GIS. مطالعه موردی: شهر تبریز از سال ۱۳۵۱-۱۳۹۲، بوم‌شناسی شهری، دوره ۱۱، شماره ۲۱، صص ۱۹۵-۲۰۸.
۱۲. ستاری، محمدحسین و همکاران. (۱۳۹۹). ارزیابی اثرات پراکنده رویی در تغییر کاربری اراضی شهری مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران، شهر پایدار، دوره ۳، شماره ۴، صص ۱۰۷-۱۲۱.
۱۳. زبردست، اسفندیار؛ قانونی، حسین. (۱۴۰۰). تحلیل ارتباط پراکنده رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی (مورد پژوهی: نواحی شهر قزوین)، توسعه پایدار شهری، دوره ۲، شماره ۴، صص ۳۴-۱۵.
۱۴. مجربی کرمانی، بهاره. (۱۴۰۰). تعیین خصوصیات شکل شهری پایدار: فشردگی در برابر پراکنده رویی، پژوهش‌های مکانی فضایی، دوره ۶، شماره ۱، صص ۱۳-۵.
۱۵. منصوریان، حسین و همکاران. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی-زمانی فرم شهری در کلان‌شهرهای ایران، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۹، شماره ۲، صص ۵۰۶-۴۸۷.
۱۶. تقوایی، مسعود؛ سرائی، محمدحسین. (۱۳۸۳). گسترش افقی شهرها و ظرفیت‌های موجود زمین (مورد شهر یزد)، تحقیقات جغرافیایی، دوره ۱۹، شماره ۲، شماره پیاپی ۷۳، صص ۲۱۰-۱۸۷.
۱۷. عبدالی، ابراهیم و همکاران (۱۳۹۸). تحلیلی بر عوامل مؤثر در پراکنده رویی نواحی شهری (نمونه موردی: شهر یاسوج)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۰، شماره پیاپی ۳۶، صص ۱۱۶-۱۰۱.
۱۸. لطفی، صدیقه و همکاران. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مراغه با استفاده از مدل‌های کمی، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۷، شماره ۴۳، صص ۲۳۲-۱۹۱.
۱۹. مبارکی، امید؛ زنگی‌آبادی، علی. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری حاشیه‌نشینی شهر تبریز و پیامدهای آن (مطالعه موردی: محلات احمدآباد، کوی بهشت، خلیل‌آباد)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۳، شماره پیاپی ۴۵، شماره ۱، صص ۸۰-۶۷.
۲۰. نوروزی، حسن؛ محمدی دوست، سلیمان. (۱۳۹۷). بررسی ابعاد مختلف توسعه افقی شهر یاسوج و تأثیر آن بر اراضی کشاورزی پیرامون (با استفاده از مدل آنتروپی شانون و ضریب موران)، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۸، شماره ۳۲، صص ۹۲-۸۱.

21. Al-Dousari, A., Mishra, A., Singh, S., 2023. Land use land cover change detection and urban sprawl prediction for Kuwait metropolitan region, using multi-layer perceptron neural networks (MLPNN). The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences 26 (2023) 381-392.

22. Alzahrani, A., Aldossary, N., Alghamdi, J. (2024). Observing the dynamics of urban growth of Al-Baha City using GIS (2006–2021). *Alexandria Engineering Journal* 95 (2024) 114–131.
23. analysis based on quantitative models of regional planning”. *Journal of Research and Urban Planning*, No. 8. PP. 93-112.
24. Bagheri, B., Soltani, A., The spatio-temporal dynamics of urban growth and population in metropolitan regions of Iran, *Habitat Int.* 136 (2023) 102797.
25. Biney, S., & Boakye, E. (2021). Urban sprawl and its impact on land use land cover dynamics of Sekondi-Takoradi metropolitan assembly, Ghana. *Environmental Challenges* 4 (2021) 100168.
26. Chakraborty, A., Sikder, S., Omrani, H., Teller, J., 2022. Cellular Automata in Modeling and Predicting Urban Densification: Revisiting the Literature since 1971. *Land* 11 (7).
27. Chen, D., et al. (2021). How urban sprawl influences eco-environmental quality: Empirical research in China by using the Spatial Durbin model. *Ecological Indicators* 131 (2021) 108113.
28. Chikowore, T., Willemse, L., 2017. Identifying the changes in the quality of life of Southern African Development Community (SADC) migrants in South Africa from 2001 to 2011. *South African Geographical Journal= Suid-Afrikaanse Geografiese Tydskrif* 99, 86–112.
29. Dadashpoor, H., Azizi, P., Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area, *Sci. Total Environ.* 655 (2019) 707–719.
30. Ding, Y., et al. (2024). Urban sprawl and its effects on water competition between building industry and residents: Evidence from 31 provinces in China. *Water-Energy Nexus* 7 (2024) 26–38.
31. *Environ. Plann. B: Plann. Design* 35 (1), 56–79.
32. Ewing, R.H., 2008. Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review. In: Marzluff, J.M., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., Simon, U., ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology*. Springer, Berlin, pp. 519–535.
33. Frenkel, A., Ashkenazi, M., 2008. *Measuring Urban Sprawl: How Can We Deal with It?*
34. Gounaridis, D. et al. (2018). Incorporating density in spatiotemporal land use/cover change patterns: the case of Attica, Greece, *Remote Sens* 10 (2018) 1034.
35. Hamidi, S., Ewing, R., 2014. A longitudinal study of changes in urban sprawl between 2000 and 2010 in the United States. *Landscape Urban Plann.* 128, 72–82.
36. Hamidi, S., Ewing, R., Preuss, I. Dodds, A. (2015). Measuring sprawl and its impacts: An update. *Journal of Planning Education and Research*, 35(1), 35-50.
37. Hassan, Z., et al. (2016). Dynamics of land use and land cover change (LULCC) using geospatial techniques: a case study of Islamabad Pakistan, *SpringerPlus* 5 (2016) 1–11.
38. Hou, W., Zhou, W., Li, J., Li, C., 2022. Simulation of the potential impact of urban expansion on regional ecological corridors: A case study of Taiyuan, China. *Sustain. Cit. Soc.* 83, (May).
39. Jia, M., Zhang, H., Yang, Zh. (2022). Compactness or sprawl: Multi-dimensional approach to understanding the urban growth patterns in Beijing-Tianjin-Hebei region, China. *Ecological Indicators* 138 (2022) 108816.
40. Liang, L., Wang, Z., Li, J., 2019. The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations. *J. Clean. Prod.* 237, 117649.

41. Liu, N., Liu, C., Xia, Y., Da, B., 2018. Examining the coordination between urbanization and eco-environment using coupling and spatial analyses: a case study in China. *Ecol. Indic.* 93, 1163–1175.
42. Liu, Z., Liu, S., Qi, W., & Jin, H. (2018). Urban sprawl among Chinese cities of different population sizes. *Habitat International*, 79, 89-98.
43. Magidi, J., Ahmed, F., 2019. Assessing urban sprawl using remote sensing and landscape metrics: A case study of City of Tshwane, South Africa (1984–2015). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences* 22 (2019) 335–346.
44. Marianno de Olivera, L., et al. (2023). Impacts of urban sprawl in the Administrative Region of Ribeirão Preto (Brazil) and measures to restore improved landscapes. *Land Use Policy* 124 (2023) 106439.
45. Mishra, A., & Arya, D. S. (2020). Development of Decision Support System (DSS) for Urban Flood Management: A Review of Methodologies and Results. *World Environmental and Water Resources Congress* 2020.
46. Mishra, A., Sharma, I., Mehrotra, R., 2021. *Optimal Design of Water Distribution Network by Reliability Considerations*. Springer Singapore.
47. Mokhtari Malekabadi, R., Ajza Shokohi, M., Qasemi, Y. (2013). "Behshahr spread pattern
48. N.S. Sumari, N.S., et al, On the absurdity of rapid urbanization: spatio-temporal analysis of land-use changes in Morogoro, Tanzania, *Cities* 107 (September 2019) (2020) 102876.
49. Nazmfar, H., Esmaili, A. & Eshghi Chahar Burj, A. 2017. Investigating the trend of sparwl urban growth with an emphasis on density indicators of smart growth (case study: the four regions of Urmia city). *Journal of geography and environmental studies*. Volume 6, Number 22. 7-20. Report 2016: United Nations Human Settlements Programme.
50. research in China by using the Spatial Durbin model. *Ecological Indicators* 131 (2021) 108113.
51. Rodrigue, J. P. (2016). *The geography of transport systems*. Taylor & Francis.
52. Sasang Guite, L.T. (2019). Assessment of urban sprawl in Bathinda city, India. *Journal of Urban Management* 8 (2019) 195–205.
53. Sasang Guite, L.T. (2019). Assessment of urban sprawl in Bathinda city, India. *Journal of Urban Management* 8 (2019) 195–205.
54. Shafia, A. Urban growth modeling using Cellular Automata coupled with land cover indices for Kolkata Metropolitan region. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*; 2018. p. 1–9.
55. Simone Sass, K., Alves Porsse, A. (2021). Urban sprawl and the cost of providing local public services: Empirical evidence for Brazilian municipalities. *Reg Sci Policy Pract.* 2021; 13:1371–1387.
56. Steurer, M., Bayr, C. (2020) Measuring urban sprawl using land use data. *Land Use Policy* 97: 104799.
57. Tadesa Edosa, B., et al (2024). Urban growth assessment using machine learning algorithms, GIS techniques, and its impact on biodiversity: The case of Sululta sub-city, Central Oromia, Ethiopia. *City and Environment Interactions* 23 (2024) 100151.
58. UN, *World Urbanization Prospects*, vol. 12, 2018.
59. UNHABITAT, 2016. *Urbanisation and Development: Emerging Futures*. *World Cities*
60. Wang, C., Yu, M., Gao, Q., 2017. Continued Reforestation and Urban Expansion in the New Century of a Tropical Island in the Caribbean. *Remote Sens. (Basel)* 9 (7), 731.

61. Wang, R., Hou, H., Murayama, Y. (2018). Scenario-based simulation of Tianjin city using a cellular automata-markov model, *Sustain. Times* 10 (2018).
62. Wang, S.W., Munkhnasan, L., Lee, W.K., 2021. Land use and land cover change detection and prediction in Bhutan's high-altitude city of Thimphu, using cellular automata and Markov chain. *Environ. Challen.* 2.
63. Wilson, Bev, & Chakraborty, Arnab (2013). The environmental impacts of sprawl: Emergent themes from the past decade of planning research. *Sustainability*, 5(8), 3302–3327.
64. Xun Liang, XL. Delineating multi-scenario urban growth boundaries with a CA-based FLUS model and morphological method. *Landsc Urban Plan* 2018:47–63.
65. Yue, W., Zhang, L., & Liu, Y. (2016). Measuring sprawl in large Chinese cities along the Yangtze River via combined single and multidimensional metrics. *Habitat International*, 57, 43-52.
66. Zhang, D., Liu, X., Wu, X., Yao, Y., Wu, X., Chen, Y., 2019. Multiple intra-urban land use simulations and driving factors analysis: a case study in Huicheng, China. *GIScience and Remote Sensing* 56 (2), 282–308.
67. Zhao, M., et al., Mapping urban dynamics (1992–2018) in Southeast Asia using consistent nighttime light data from DMSP and VIIRS, *Remote Sens. Environ.* 248 (July) (2020) 111980.
68. Zhou, L., et al. (2024). A critical role of the capital green belt in constraining urban sprawl and its fragmentation measurement. *Land Use Policy* 141 (2024) 107148.
69. Zhuang, Z., Li, K., Liu, J., Cheng, Q., Gao, Y., Shan, J., Cai, L., Huang, Q., Chen, Y., Chen, D., 2017. China's new urban space regulation policies: A study of urban development boundary delineations. *Sustainability (Switzerland)* 9 (1).